

(19) Országkód:

HU



MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

207 457 A

(21) A bejelentés száma: 382/92  
(22) A bejelentés napja: 1992. 02. 07.

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
A 61 M 11/00  
B 05 B 17/06

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlönyben: 1993. 04. 28. SZKV 93/04

(72) (73) Feltalálók és szabadalmasok:

Bolla Géza, Zalaegerszeg (HU)  
Kozáry József, Zalaegerszeg (HU)

(74) Képviselő:

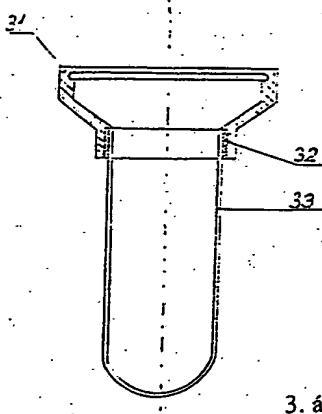
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest.

## (54) Eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztásra

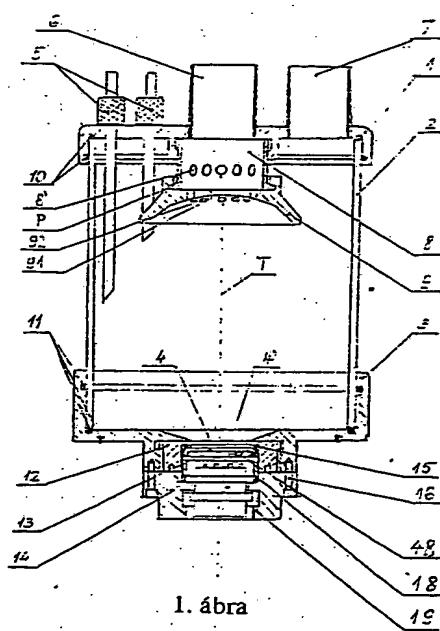
### (57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térből porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térből, peremének befogásával rezgéssre képes rezgéskeltő lap (4) által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást a rezgéskeltő lap (4) rezgési síkja felett, annak tengelyében (T) hozzuk létre, a porlasztott folyadékot tovább a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását szíunarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgő-

körbe való kapcsolása révén végezzük. A prolasztás során keletkezett folyadékcsapéknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe történő, a nehézségi erő következtében való visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcsapéket



3. ábra



1. ábra

A leírás terjedelme: 12 oldal (ezben belül 4 lap ábra)

HU 207 457 A

enen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tessük azok visszahullását.

A találmány tárgya készülék is, amelynek műszerdobozá ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkezeléstől van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben üveghengert (2) tartó tartószére (3) van. Az üveghenger (2) levehető fedéllel (1) rendelkezik, amelyben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsont (7), valamint párakivezető csőcsont (6) van. A tartószében (3) rezgéskeltő lap (4) van elrendezve, amely szabadon, szélenéknél befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap (4) fegyverzetei a tartószén (3) keresztül a csatlakozóhely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartószében (3)

a rezgéskeltő lap (4) felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsont (6) pedig a rezgéskeltő lap (4) tengelyében (T) van a fedélben (1) elrendezve. A találmány értelmében a tartószében (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokárimia-korongként van kiképezve. A párakivezető csőcsont (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légerelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya további készülék is, amelynél a légerelő (8) pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez (31) tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszer-adagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) ván illesztve.

A találmány tárgya eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amely alkalmas egyaránt klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

Légzőszervi betegségek korszerű gyógyításának ma már elengedhetetlen eszköze az olyan készülék, amelyik ultrahang felhasználával végzi a gyógyszerek bejuttatását az emberi szervezetbe. Az ilyen célú készülékek, többek között a SYSTEM ASSISTANCE MEDICAL, KALUWAR GmbH and CO KG, USV-KLINIK termékei, minden adott betegségen – jellegzetesen pseudogroup-os – szenvedők számára készültek, amelyek ily módon meghatározott, nagy mennyiségű pára kijuttatására lettek kifejlesztve. Ezen ismert készülékeknél a teljesítmény legfeljebb 5 ml/perc.

Az EP 0 100 769 lajstromszámú szabadalmi leírás aerosol előállítására szolgáló berendezést ismertet. Az ismert berendezésnek zárt terű lékgamrája van, amelyben ultrahang révén történik a ködösítés. Ultrahang generátor kvarctárcsa, amely tartógyűrű révén, peremének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltésre szolgáló lap – kvarctárcsa – tengelyében van elhelyezve a párakivezető csőcsont, a megoldás továbbá a légbvezető csőcsontkkal is el van látni. Ennek az ismert megoldásnak rezgéskeltő lapja kvarctárcsa, amely longitudinális tágulás-összehúzódás révén alacsony frekvenciás rezgést (20–40 kHz), klasszikus ultrahangot hoz létre. A megoldás az alkalmazott alacsony frekvencia következtében igen érzékeny a ködösítő kamrában lévő folyadék mennyiségére, ezért annak bejuttatott mennyiségét külön kell szabályozni. A kvarctárcsa révén kellett ultrahang csak viszonylagos durva porlasztásra alkalmas. Az ismert megoldás – a porlasztott szemcsenagyság viszonylag nagy mérete miatt – ezért elsősorban nem orvosi, hanem egyéb célú felhasználásra alkalmas. Külön gondot jelent, hogy a kvarctárcsa fölött, annak tengelyében elhelyezett párakivezető cső környezetében kicsapódó folyadék a nehézségi erő következtében visszacsap, és ezzel zavarja a porlasztást.

Ultrahang előállítására kvarc alapanyagon kívül a piezokerámiát is használják. Ismeretes, hogy a piezo-

20 kerámia a kvarc alapanyaggal szemben nem longitudinális, hanem hajtató mozgással hozza létre a rezgést. Az eddig ismert gyakorlat szerint azonban akár kvarctárcsával, akár piezokerámia-koronggal hozzák létre a rezgést, a porlasztásra felhasznált anyagok – elsősorban gyógyszerek – többségükben igen agresszívek, amelyek hamar tönkreteszik az ultrahang létrehozására szolgáló rezgéskeltő lapot. Ennek megvédésére a rezgéskeltő lapot ezüst-palládium réteggel látják el. Azonban ezt a védőbevonatot is a gyógyszerek és oldószerek, valamint a felhasznált tisztítószerek igen hamar (szinte napok alatt) megtámadják.

25 A találmány célja olyan megoldás létrehozása, amely az ismert megoldások hátrányos tulajdonságait kiküszöböli, lehetővé teszi a gyógyszereknek különböző célokra történő, így például ellenőrzött, kis mennyiségű porlasztását is. További célként tüztük ki megoldásunknak olyan kialakítását, amely biztosítja annak hosszú élettartamát, és ellenáll a különböző vegyi képződmények agresszív hatásainak.

30 Kísérleteket végeztünk különböző rezgéskeltő lapokkal, és rájöttünk arra, hogy a porlasztásra a piezokerámia felhasználása a legalkalmasabb. A piezokerámiát az ismert gyakorlat szerint rugalmas membránra ragasztják fel. Tekintettel arra, hogy a porlasztásnál alkalmazott ultrahang frekvenciája befolyásolja porlasztott folyadékszemcse nagyságát – növekvő frekvencia esetén a szemcsenagyság csökken – ezért finom porlasztás csak magasabb frekvencián lehetséges. Magas frekvencián pedig, mivel a piezokerámia felülete igen gyakran változó hajlításnak van kitéve, a szokásos ragasztásos technológia tartós felhasználásra nem alkalmas. A piezokerámia egyes felületein akkor biztosított azonos igénybevétel és ily módon hosszabb élettartam, ha azt – hasonlóan az ismert kvarctárcsához – szélenek befogásával létrehozott, szabad felfüggesztésű piezokerámia-korongként képezzük ki.

35 Az ily módon korongként kialakított piezokerámiával a porlasztás kísérleteink szerint a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett annak tengelyében hozható létre, mégpedig oly módon, hogy a porlasztás teljesítménye szabályozhatóan beállítható.

Széles körű vizsgálatokat végeztünk annak érdekében, hogy hogyan lehetne a piezokerámia-korong felületét az agresszív anyaguktól megvédeni. Vizsgáltuk többek között védőlakkok, teflonréteg felvitelével az üzembiztonságot és összehasonlító vizsgálataink egyértelműen kímutatták, hogy a piezokerámia felületének, s ezáltal magának a kerámiának a megvédésére a színarany bevonat a legalkalmasabb. A színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korong élettartama többszörösen meghaladta az ismert megoldások rezgéskeltő lapjainak élettartamát.

Kísérleteink során felismertük továbbá azt is, hogy az aranybevonattal ellátott piezokerámia-korong porlasztásra – mégpedig az emberi tüdőben, annak hőrgönnél előnyös hatást kifejtő 1  $\mu\text{m}$  nagyságú részecskék létrehozására –, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében használható. A rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett, annak tengelyében ezen előnyös frekvencián létrehozott porlasztás során is – főként a párakivezető csőcsönk környékén – a kívánatosnál (1  $\mu\text{m}$ ) nagyobb folyadékseppék is keletkeznek, amelyek a nehézségi erő következtében visszahullva lerontják a porlasztás hatásfokát. Ennek megakadályozására a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja feletti térrészről ezeket el kell terelni, mely vizsgálataink szerint egyértelműen hatásfoknövekedést eredményez.

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbé porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a prolasztott folyadékot, továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékseppék pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe, a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékseppéket ezen térrészről eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

Az eljárás előnyös foganatosítási módjánál ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja felett elrendezett, külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térbé, a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

Az eljárás további célszerű megoldásánál a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

Felismertük, hogy a párakivezető csőcsönkra olyan légterelőt kell elhelyezni, amely palástfelületén lyukakkal van ellátva, és amelynek pereméhez – a visszahulló folyadékseppék eltereléséhez – terelőtánya van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya továbbá készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek

műszerdoboza előnyös 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás

5 érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartó része van. Az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben 10 célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsönk, valamint párakivezető csőcsönk van. A fedélben az üveghengerbe nyúló utántolt cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartó részben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélenek 15 befogásával van felfüggésztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartó részen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásával vannak összekötve. A tartó részben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképzve, a párakivezető csőcsönk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartó részben a rezgéskeltő lap legalább az üveghenger felé eső felületén színarany bevonattal rendelkező piezokerámia-korongként van kiképzve. A párakivezető csőcsönk üveghenger felőli végén pedig 20 palástfelületén lyukakkal ellátott légterelő van elrendezve, melynek pereméhez terelőtánya van oldható módon csatlakoztatva.

A készülék célszerű megoldása esetén a terelőtánya közzépontjában, a tengely környezetében nyílás 30 van elrendezve, a közzépontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmenő furatok vannak kiképzve.

Bizonyos esetekben – általában súlyosabb légzőszervi betegknél – olyan speciális gyógyszerek adagolására van szükség, amelynek mennyisége szigorúan ellenőrzött kell legyen, és ezen mennyiségre viszont a betegnek feltétlenül szüksége van. A hagyományos, előzőekben ismertetett készülék erre a célra nem 35 megfelelő, hiszen az adott mennyiséggű gyógyszernek feltétlenül a beteg szervezetébe kell jutnia. Rájöttünk arra, hogy ha a palást felületén lyukakkal ellátott légterelőhöz oldható módon tölcserével csatlakoztatunk, és a tölcserhez pedig tömítőgyűrűn keresztül abból 40 kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiolát illesztünk, akkor ezzel a megoldással megvalósítható az ellenőrzött gyógyszeradagolás.

A találmány tárgya még további készülék is ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdoboza előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartó része van. Az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsönk, valamint páraki-

vezető csőcsonk van. A fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélénél befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképzve, a páراكivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő lap legalább az üveghenger felé eső felületén színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongként van kiképzve. A páراكivezető csőcsonk üveghenger felőli végén palástfelületén lyukakkal ellátott légterelő van elrendezve, melynek pereméhez tölcsér van oldható módon csatlakoztatva. A tölcsérhez pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola van illesztve.

Előnyös a készülékeknek olyan kiviteli alakja, amelyeknél a páراكivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül légszelep van iktatva, a légszelep egymással egybeépített szívószelep-házat és kifúvószelep-házat, valamint ahhoz tömítésen keresztül csatlakozó csutorát tartalmaz. A szívószelep-házban rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszetet lezáró szelelap van elrendezve. A kifúvószelep-ház palástfelületén további rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó szelelap van kiképzve. A kifúvószelep-ház pedig a szelelap környezetében állítható, kimenő nyílásokkal rendelkező gyűrűvel van ellátva.

A készülékeknek további előnyös megoldásánál a piezokerámia-korong egyik fegyverzetét a színarany bevonat kípezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

A készülékek célszerű kiviteli alakjánál pedig a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor van előnyösen ragasztóval rögzítve.

A találmány szerinti készülékek lehetséges, példáktól megoldását a mellékelt rajzok alapján ismertetjük részletesen, ahol

- az 1. ábra a készülék – külön nem ábrázolt műszerdobozára rögzíthető részének – vázlatos felépítését,
- a 2. ábra a páراكivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható légszelep felépítését,
- a 3. ábra a találmány szerinti további készülékből a légterelő pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát,
- a 4. ábra pedig a piezokerámia-korong előnyös kivitelét

ábrázolja.

A találmány szerinti készülékek ismertetésekor az ábrákon külön nem tüntetjük fel a készülékek műszerdobozát, amely önmagában ismert, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátor vezérlő elektronikát tartalmaz. A műszerdoboznak belső ventilátorkivezetése van, továbbá az elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó

kehellyel van ellátva. Ebbe a csatlakozó kehelybe pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében, oldhatóan behelyezett részegység található. Ismertetésünkben részletesen ezt a részegységet írjuk le, mivel közvetlenül ez a részegység, illetve ezen részegység további belső részei képezik találmányunk tárgyát.

A találmány szerinti egyik készülék esetén ennek az oldható részegységnek a felépítését az 1. ábra szemlélteti. Az ábrán látható, hogy az oldható részegységnak (2) üveghengert tartó (3) tartórésze van. A (2) üveghenger levehető (1) fedéllel rendelkezik, melyben célszerűen a külön nem ábrázolt belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó (7) légbevezető csőcsonk, valamint (6) páراكivezető csőcsonk van. Az (1) fedélben, továbbá a (2) üveghengerbe nyúló utántöltő (5) cső(vek) is el van(nak) helyezve.

A (3) tartórészben rezgéskeltő (4) lap van elrendezve, amely találmányunk értelmében piezokerámia-korong, és amelynek fegyverzetei a (3) tartórészen keresztül a külön nem ábrázolt műszerdoboz csatlakozó kelyhénék elektromos csatlakozásaival (19) csatlakozó dugón át vannak összekötve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong felett nyílás van kiképzve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong szabadon, szélénél befogásával van felfüggesztve, melynek környezetében (15) tömítőgyűrű van elrendezve.

A (3) tartórészben rezgéskeltő (4) lapnak legalább a (2) üveghenger felé eső felülete színarany (4') bevonattal

20 25 bevonattal van ellátva.

A (6) páراكivezető csőcsonk az (1) fedélben, a piezokerámia-korong (T) tengelyében van elrendezve. Ennek (2) üveghenger felőli végén palástfelületén (8') lyukakkal ellátott (8) légterelő van kiképzve. Ennél a 35 készüléknél a (8) légterelő (P) pereméhez terelő (9) tányér van oldható módon csatlakoztatva. A terelő (9) tányér középpontjában, a (T) tengely környezetében (91) nyílás van. A terelő (9) tányér középpontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmenő (92) furatok vannak kiképzve.

A (2) üveghenger belső, zárt terének szigetelése érdekében az (1) fedél és a (3) tartórész megfelelő csatlakozási felületei között előnyösen szilikon gumi 45 (10, 11) tömítőgyűrűk vannak elrendezve.

Az 1. ábra szerinti előnyös kiviteli alak esetén a (3) tartórészben a piezokerámia-korong (12) foglalatban van elhelyezve. A (12) foglalatban van a piezokerámia-korong szabadon, szélénél befogásával felfüggesztve, amelynek helyzetét szorító (13) persely biztosítja. A külön nem ábrázolt műszerdobozban lévő csatlakozó kehelyhez történő elektromos és mechanikus csatlakoztatást csatlakozó (14) karima segíti elő, amely a (3) tartórészhez (16) csavarok révén oldhatóan van rögzítve. A csatlakozó (14) karimában van elhelyezve az elektromos csatlakoztatást biztosító (19) csatlakozó dugó, amely szintén megfelelő (18) tömítéssel van ellátva. A piezokerámia-koronghoz az ábra szerint (48) termisztor van rögzítve.

A 2. ábra bármelyik találmány szerinti készülékhez,

annak párakiv zető (6) csőcsonkjához közv tve vagy közvetlenül csatlakoztatható (L) légszelep felépítését ismerteti. Az (L) légszelep egymással egýbeépített (21) szívószelep-házat és (25) kifívószelep-házat, valamint ahhoz (28) tömítésen keresztül csatlakozó (29) csutorát tartalmaz. A (21) szívószelep-házban (23) rögzítőcsap körül elforduló, kilégeskör a csőkeresztmetszet lezáró (22) szelelap van elrendezve. A (25) kifívószelep-ház palástfelületén további (27) rögzítőcsap körül elforduló, belégeskör záródó (26) szelelap van kiképezve. A (25) kifívószelep-ház pedig a (26) szelelap környezetében állítható, kimenő (24') nyílással (nyílásokkal) rendelkező (24) gyűrűvel van ellátva.

A 3. ábrán a (8) légerelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegség vázlatát ismertetjük. Ezen az ábrán még egyszer már nem ismételjük meg a műszerdobozba oldhatóan behelyezhető, az 1. ábra kapcsán már részletesen ismertetett részegség tárgyalását. A 3. ábra szerinti megoldás az 1. ábra szerintiől csak abban tér el, hogy a (8) légerelő (P) peremére nem az 1. ábra szerinti terelő (9) tányér, hanem a 3. ábrán szerelő, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegség van csatlakoztatva. A 3. ábrán látható módon ennek a részegségnek (31) tölcsére van a (8) légerelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatva. A (31) tölcsérhez pedig (32) tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő (33) üvegfiola van illesztve.

A 4. ábra a piezokerámia-korongként kiképzett (4) rezgéskeltő (4) lap előnyös kiviteli alakját ábrázolja. A piezokerámia-korong (42) egyik fegyverzetét a színarany (4') bevonat képezi, ettől elszigetelt (44) másik fegyverzete pedig célszerűen ezüst-palládiumból van kiképezve. A piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő (48) termisztor van, előnyösen (47) ragasztóval rögzítve. A (42) egyik fegyverzet a (44) másik fegyverzettől el van szigetelve. Esetünkben tehát a piezokerámia-korongnak csak a (2) üveghenger felőli oldala van a színarany (4') bevonattal ellátva, amelyhez – tehát a (42) egyik fegyverzethez – az elektromos átvezetés (49) segédbevonattal, mely előnyösen szintén ezüst-palládiuum anyagú, van kiképezve. A piezokerámia-korong másik, kevésbé igénybe vett oldalán vannak elhelyezve az elektromos, célszerűen ezüsttartalmú forrasztóon. (41, 45) csatlakozások, amelyek (43, 46) kábelén keresztül a (19) csatlakozódugó elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. Szintén ide csatlakoznak a (48) termisztor, (48') elvezetései is.

A találmány szerinti készülék az alábbiak szerint működik részletesen. Levesszük az (1) fedeleit, és a (8) légerelő (P) peremére felpattintjuk a terelő (9) tányért. Az (1) fedelel visszahelyezzük a (2) üveghengerre az utántöltő (5) csövön keresztül feltöltjük azt a kívánt gyógyszerrel, illetve gyógyszeroldattal, legfeljebb a terelő (9) tányér pereméig. Felhelyezzük a (3) tartórészben lévő (2) üveghengerit a műszerdoboz csatlakozó kelyhébe oly módon, hogy azt lassan forgatjuk mindaddig, amíg az erre a célra kiképzett vezetőcsap és

hornya találkozik, melynek révén ez az oldható részegség mindenig az adott, meghátrózott helyzetben helyezhető fel a műszerdobozba. Ekkor a (3) tartórész alja hézagmentesen fekszik fel a műszerdoboz felszínénre.

5 A műszerdoboz belső ventilátorának kivezetését csatlakoztatjuk a (7) légbvezető csőcsonkhoz. A műszerdoboz mellett lévő külön, célszerűen teleszkópos tartószerkezet révén pedig a (6) párakivezető csőcsonkhoz önmagában ismert elvezető gégecsővet csatlakoztatunk. Ezt követően kapcsoljuk be a készüléket, és a kívánt páramennyiséget ismert módon a műszerdobozon lévő beállítószerrel beállítjuk. Ez a mennyiség mind az ultrahang-generátor működési paramétereivel, mind pedig a belső ventilátor különböző fokozatainak kapcsolásával beállítható.

10 Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér kettős funkciót lát el. Egyérszről a középső (91) nyílása révén akadálytalanul beengedi a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap által keltett ultrahang szórásújának legnagyobb energiaszintű részét, amely a folyadékszemcsék szétválasztását, porlasztását végzi.

20 A megoldásunknál alkalmazott, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében a folyadék jelentős része igen kedvező, 1 μm nagyságrendű részecskékké porlasztódik szét. Ezeket a részecskéket a belső ventilátor által a (7) légbvezető csőcsonkon és a (8) légerelő palástfelületén lévő (8') lyukakon keresztül kellett légarám a (6) párakivezető csőcsonkba, önnan pedig önmagában ismert módon, például gégecsőön keresztül a kezelt beteg légútjába juttatjuk.

25 A porlasztás során keletkező nagyobb folyadékcseppek akadálytalanul nem tudnak az ultrahang szórásújára visszahullani, mivel a terelő (9) tányér ezt megakadályozza. Ezek a folyadékcseppek az átmenő (92) furatokon keresztüljutva a terelő (9) tányér szélén kicsurognak, melynek élén – tehát az ultrahang szórásújánál nagyobb átmérőn – cseppek vissza a (2) üveghengerbe. A terelő (9) tányérnak ez a másik funkciója. A kettős funkció segítségével kisebb teljesítménnyel is nagyobb folyadékmennyiséget porlasztható, továbbá a találmány szerinti megoldás az ismert megoldásoknál meglévő pulzáló, egyenetlen párakibocsátást stabilizálja, egyenletessé teszi. A találmány szerinti készüléknél nem tapasztalható az ismert megoldásoknál fellépő kellemetlen csobogó zaj, amely elsősorban éjszakai üzem esetén igen zavaró.

30 A találmány szerinti további készülék esetén ellenőrzött mennyiségű hatóanyag-kibocsátás érhető el. Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér helyébe, amelyet a (8) légerelő (P) pereméről lepattintunk, az ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegséget csatlakoztatjuk. A (31) tölcsérből óvatosan kihúzzuk a (33) üvegfiolát, a (31) tölcsért pedig felpattintjuk a (P) peremre. A (33) üvegfiolába betöljük a kívánt mennyiségű gyógyszert, és a (33) üvegfiolát a (31) tölcsérbe visszadugjuk. Hasonló módon, mint az előző készüléknél, az (1) fedelel felhelyezzük a (2) üveghengerre. A (2) üveghengert feltöltjük desztillált vízzel oly módon, hogy a (33) üvegfiola üvegrésze abba elmerüljön. A

35 45 50 55 60 készülék üzemeltetése során a desztillált víz az ultra-

hangot közvetíti, és csak a (33) üvegfiolában lévő adagolt mennyiségű gyógyszer kerül porlasztásra. Ennél a találmány szerinti további készüléknél célszerű az előző készülékhez viszonyítva az ultrahanggenerátor teljesítményét növelni, mivel a (33) üvegfiolának jelentős csillapító hatása van. Ezzel a megoldással pontosan kimért gyógyszer hatóanyag – például 3,5 ml – egyenletes adagolása végezhető el megfelelő időtartam – például 6–10 perc – alatt.

Szükség esetén a találmány szerinti megoldással nemcsak a porlasztott gyógyszer megfelelő helyre való juttatása, hanem magának a tüdőnek az „edzése” is elvégezhető. A (6) párákivezető csőcsönkhoz közvetve vagy közvetlenül iktatjuk a 2. ábra szerinti (L) légszelepét. A (29) csutorát légmentesen, szájjal körül fogva egyenletes, lassú be- és kilégzés végezhető az (L) légszelepen keresztül. Az (L) légszelep felépítésénél fogva megakadályozza azt, hogy a (6) a párákivezető csőcsönkba és ily módon a (2) üveghengerbe visszalélegezzünk, és ezáltal esetleg kórokozókkal megfertőzzük azt. Az állítható kimenő (24') nyílásokkal rendelkező gyűrű segítségével beállítható a kilégzés nehézsége, a teljesen szabad áramlástól az erőteljes kilégzésig. A találmány szerinti megoldással tehát alkalmazkodni lehet az ezt felhasználó beteg mindenkorai állapotához, a megoldás gyógyászati jelentősége ezért is jelentős. A (24) gyűrűt tetszés szerint jobbra, balra elforgatva ugyanis változik a kimenő (24') nyílások átmérője, és ezáltal a kilégzés nehézsége. A mindenkorai felhasználásnak megfelelően a beállítás úgy történik, hogy a (21) szívószelep-házat és a (25) kifúvószelep-házat megfogjuk, enyhén szétcavarjuk és ebben az állapotban a (24) gyűrű a kívánt helyzetbe forgatható. Ezt a helyzetet az összecsavarással rögzítjük.

A találmány szerinti megoldással a kitűzött célt sikerült elérni, amely megoldás a gyakorlatban is jól vizsgázott. A piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap színarany (4') bevonata igen tartós, az előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében működő, (8) légterelővel ellátott készülékek (1) a betegek számára kedvezően hasznosítható porlasztott folyadék szemcsenagyság érhető el. Megoldásunk az ismertekhez képest nem érzékeny a (2) üveghengerben lévő folyadék vízszintjére. További előnyként jelentkezik a felhasználók oldaláról, hogy a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap felületéhez rögzített (48) termisztor alkalmazása megakadályozza azt, hogy a találmány szerinti készülék esetleges folyadék nélküli járatás következtében tönkremenjen. Ismeretes ugyanis, hogy ha a hőmérséklet valamilyen oknál fogva – például folyadék nélküli járatás következtében – olyan mértékben megemelkedik, hogy az meghaladja a piezokerámia-korong Curei-pontját, akkor az elvesztí speciális piezotulajdonságait. Abban az esetben tehát, ha a készülék piezokerámia-korongjának hőmérséklete megközelíti ezt a kritikus hőmérsékletet, akkor a (48) termisztor a készüléket automatikusan kikapcsolja.

A találmány szerinti megoldás tehát egyaránt felhasználható klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű, ellenőrzött gyógyszerék porlasztására is.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térből porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térből, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük, a porlasztást pedig a zárt térből a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük, *azzal jellemzve*, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongnak előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük, a porlasztás során keletkezett folyadékcsapéknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcsapéket ezen térrészből eltereljük, azonkívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemzve*, hogy ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja feletti elrendezett külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térből a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.
3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemzve*, hogy a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.
4. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozá előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahanggenerátor vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehellyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsönk, valamint párkakezelő csőcsönk van, a fedélben továbbá az üveghenger nyúló utántöltő csö(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélénél befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásával vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párákivezető csőcsönk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemzve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4) ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a párákivezető csőcsönk (6) üveghenger (2) felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.
5. A 4. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemzve*, hogy a terelő tányér (9) középpontjában, a tengely

(T) környezetében, nyílás (91) van elrendezve, a középpontja körül pedig legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben átmenő furatok (92) vannak kiképezve.

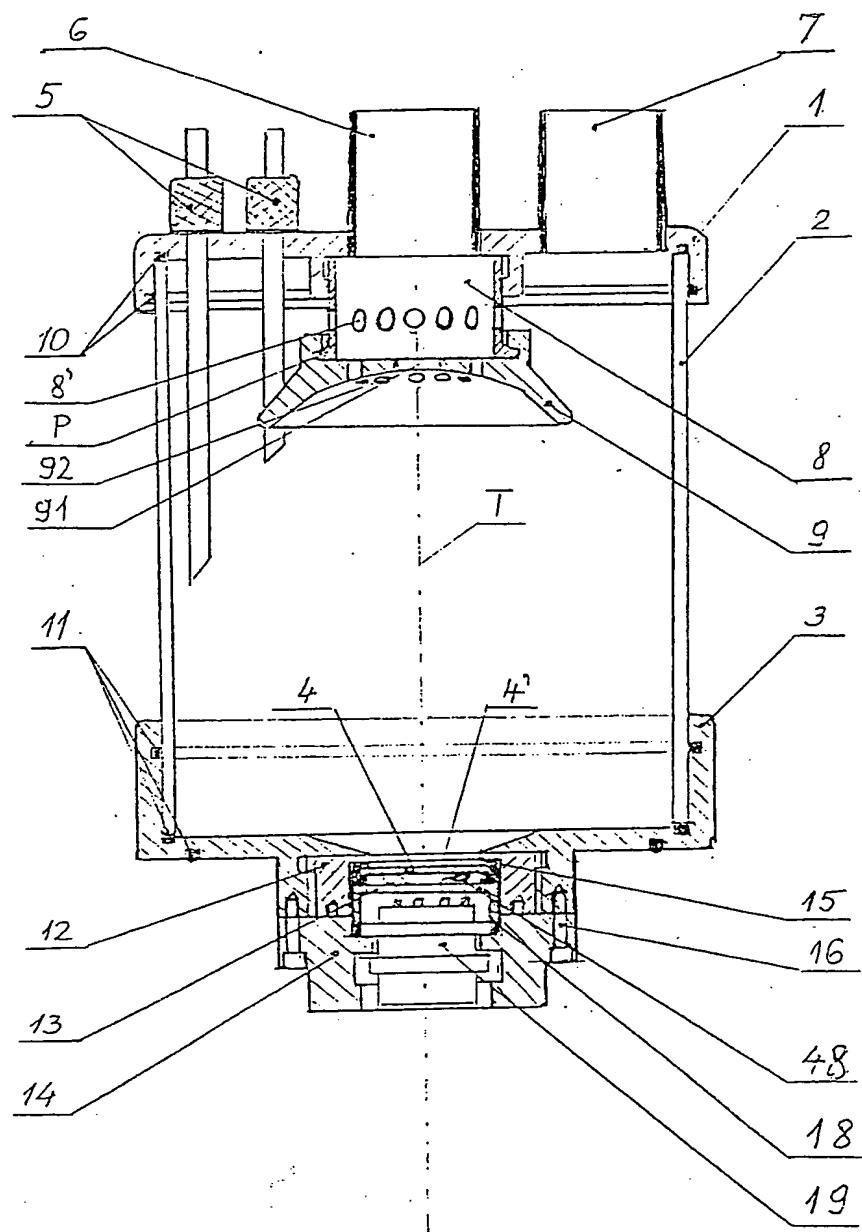
6. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozá előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartóréssze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsönk, valamint párakivezető csőcsönk van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyíló utátoolt cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartóréssben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélenek befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórésszen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve, a tartóréssben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsönk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartóréssben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a párakivezető csőcsönk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelüle-

tén lyukakkal (8') ellátott légerelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva, a tölcserhez (31) pedig tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

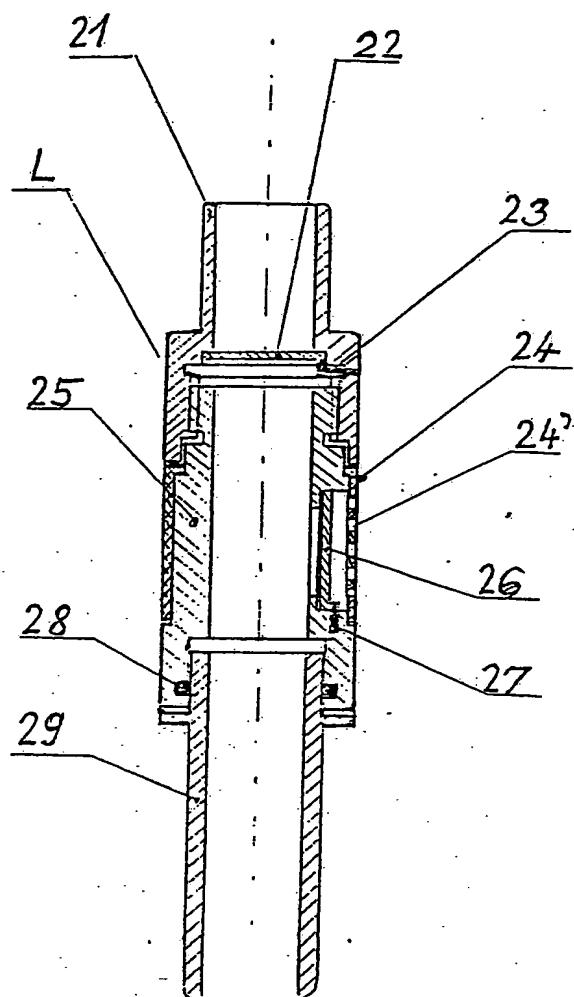
7. A 4-6. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a párakivezető csőcsönkhoz (6) közvetve vagy közvetlenül légszelep (L) van iktatva, a légszelep (L) egymással egybeépített szívószelepházat (21) és kifúvószelep-házat (25), valamint ahoz tömítésen (28) keresztül csatlakozó csutorát (29) tartalmaz, a szívószelep-házban (21) rögzítőcsap (23) körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszet lezáró szelelap (22) van elrendezve, a kifúvószelep-ház (25) palástfelületén, további rögzítőcsap (27) körül elforduló, belégzéskor záródó szelelap (26) van kiképezve, a kifúvószelep-ház (25) pedig a szelelap (26) környezetében állítható, kimenő nyílás(ok)kal (24') rendelkező gyűrűvel (24) van ellátva.

8. A 4-7. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong fegyverzetét (42) a színarany bevonat (4') képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete (44) pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

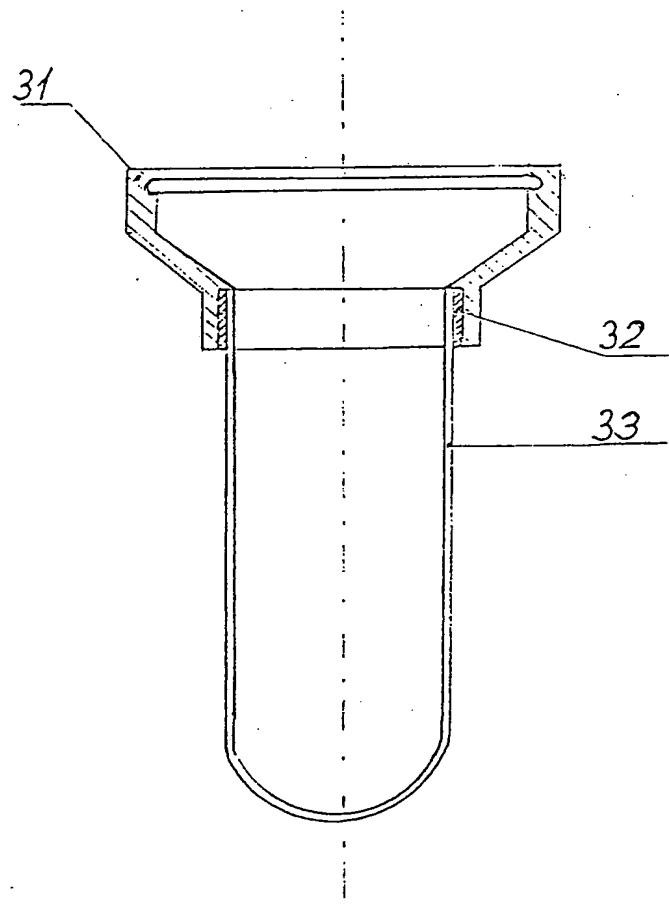
9. A 4-8. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor (48) van, előnyösen ragasztóval (47) rögzítve.



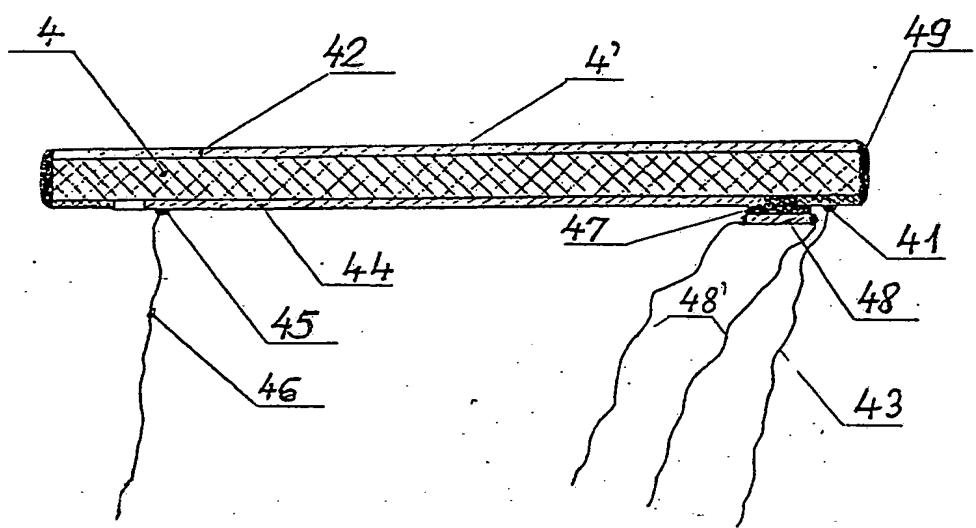
## I. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra